أولاً / المصطلحات العلمية

م	اكتب المصطلح العلمي	الإجابة
١	سلالة بكتيرية تسبب التهاب رئوي للفئران ولا تسبب موتها	سلالة البكتريا R
٢	إنزيم يعمل علي كسر كل الروابط التساهمية والهيدروجينية في جزيء DNA	إنزيم دي أكسي ريبونيوكليز
٣	انتقال المادة الوراثية للبكتريا من سلالة ميتة إلي أخري حية لتظهر خصائص السلالة الميتة	ظاهرة التحول البكتيري
٤	✓ كائنات حية لديها DNA من النوع الدائري ✓ كائنات حية لا يوجد فيها DNA في صورة صبغيات ✓ كائنات حية يوجد بها DNA علي هيئة لولب مزدوج تلتحم نهاياته معاً	أوليات النواة
٥	البروتين الذي يرتبط بكودون الوقف لتتوقف عملية بناء البروتين	عامل الإطلاق
٦	إنزيم يستخدم لمضاعفة قطعة DNA آلاف المرات ويعمل عند درجة حرارة مرتفعة	إنزيم تاك بوليميريز
٧	جهاز يستخدم لمضاعفة قطع DNA ويعمل في درجة حرارة عالية	جهاز PCR
٨	✓ إنزيم توجد شفرته في الفيروسات التي يكون محتواها الجيني mRNA ✓ إنزيم يعمل علي تكوين شريط DNA من RNA	إنزيم النسخ العكسي
٩	تتابع في الدروسوفيلا يتكرر حوالي ١٠٠٠٠٠ مرة ولا يمثل شفرة	التتابع A-G-A-A-G
١٠	حلقات في الصبغي تتمون من التفاف جزيء DNA حول مجموعة من البروتينات الهستونية	النيوكليوسومات
١١	جزيئات DNA الصغيرة الدائرية التي توجد في بعض أنواع البكتريا	البلازميدات
١٢	إنزيم يقوم بإضافة نيوكليوتيدات جديدة لجزيء DNA عند تضاعفه	إنزيم بلمرة DNA
١٣	إنزيم يعمل علي فصل شريطي جزيء DNA عن بعضهما	إنزيم اللولب
١٤	نوع من الطفرات يرجع سبب حدوثه إلي التأثيرات البيئية التي تحيط بالكائن الحي	الطفرات التلقائية
١٥	مجموعة البروتينات التي تقوم بالتنظيم الفراغي لجزيء DNA داخل النواة	البروتينات غير الهستونية
١٦	عنصر مشع تم ترقيم البروتين الفيروسي به لإثبات أن DNA هو مادة الوراثة	الكبريت المشع
١٧	أحد تراكيب الصبغيات يحتوي عادة علي كمية متساوية من DNA البروتين	الكروماتين
١٨	روابط كيميائية قد تعطي البروتين شكله المميز	الروابط الهيدروجينية
١٩	إنزيمات تعمل علي إضافة مجموعة ميثيل إلي النيوكليوتيدات في مواقع جزيء DNA البكتيري التي تتماثل مع مواقع التعرف علي الفيروس	الإنزيمات المعدلة
٢٠	الوحدة البنائية لجزيئات البروتين	الحمض الأميني
٢١	اتصال جزيء mRNA واحد بعدد من الريبوسومات قد يصل إلي المائة ريبوسوم يترجم كل منها الرسالة بمروره علي mRNA	عديد الريبوسوم
٢٢	انزيم مسئول عن إصلاح عيوب الحمض النووي DNA	إنزيمات الربط
٢٣	شفرة وراثية تتكون من ثلاثة نيوكليوتيدات علي شريط Mrna	الكودون
٢٤	كل الجينات وبالتالي كل DNA الموجود في الخلية	المحتوي الجيني
٢٥	سكر يدخل في تكوين نيوكليوتيدة DNA	سكر ديوكسي ريبوز
٢٦	وحدات المعلومات الوراثية التي تتحكم في الصفات الوراثية	الجينات
٢٧	نقل الشفرة الوراثية من جزيء DNA إلي جزيء mRNA	عملية النسخ
٢٨	تتابع النيوكليوتيدات في ثلاثيات علي mRNA والتي تم نسخها من أحد شريطي DNA	الشفرة الوراثية
٢٩	بروتينات ينتجها الجسم توقف تضاعف الفيروسات المسببة للأمراض السرطانية	الإنترفيرونات
٣٠	تتابع للنيوكليوتيدات علي DNA يرتبط به إنزيم بلمرة RNA عند نسخ جزيء mRNA	المحفز
٣١	وسيلة تستخدم لعزل قطع DNA (أو الجينات) التي تم تكوينها عن طريق مضاعفة نسخة منها باستخدام البلازميدات	الطرد المركزي
٣٢	إنزيم يعمل علي كسر بعض الروابط التساهمية والهيدروجينية عند مواقع محددة بطول جزيء DNA	إنزيم القصر (القطع)
٣٣	الكروموسوم الذي يحمل جين عمي الألوان	الثالث والعشرون (X)
٣٤	الكروموسوم الذي يحمل جينات فصائل الدم	الكروموسوم التاسع

ثانياً / ما المقصود بكل من / ما أهمية / اذكر دور كلاً من

المصطلح	المقصود به
ظاهرة التحول البكتيري	تحول سلالة البكتريا (R) غير المميتة إلي سلالة البكتريا (S) المميتة نتيجة انتقال المادة الوراثية إليها اكتشفها العالم جريفث
البروتينات غير الهستونية	مجموعة غير متجانسة من البروتينات التركيبية والتنظيمية توجد في تركيب كروماتين الخلية وهي بروتينات تقوم بوظائف عديدة مختلفة وذلك لأنها تشتمل علي بروتينات تركيبية وبروتينات تنظيمية
جهاز PCR	جهاز يستخدم لمضاعفة قطع DNA آلاف المرات خلال دقائق معدودة باستخدام إنزيم تاك بوليميريز الذي يعمل عند درجة حرارة مرتفعة
البلازميدات	جزيئات صغيرة دائرية من DNA لا تتعقد بوجود بروتين معها ويوجد منها واحدة أو أكثر في بعض الخلايا البكتيرية (من أوليات النواة) كما توجد أيضاً في خلايا فطر الخميرة (من حقيقيات النواة) وهي تستخدم علي نطاق واسع في الهندسة الوراثية
المحفز	تتابع للنيوكليوتيدات علي DNA يوجه إنزيم بلمرة RNA إلي شريط DNA القالب الذي يكون في الاتجاه ٣َ ← ٥َ ويبدأ منه نسخ mRNA في اتجاه ٥َ ← ٣َ
DNA معاد الاتحاد	هي عملية إدخال جزء من DNA الخاص بكائن حي إلي خلايا كائن حي آخر حيث يستخدم DNA معاد الاتحاد في العديد من المجالات مثل ✓ مجال الطب (إنتاج هرمون الأنسولين البشري وإنتاج الانترفيرونات) ✓ مجال الزراعة (إدخال جينات مقاومة للمبيدات العشبية ولبعض الأمراض) ✓ مجال التجارب والأبحاث
الطفرة الجينية	طفرة تحدث نتيجة لتغير كيميائي في تركيب الجين أي تغير في ترتيب القواعد النيتروجينية في جزئ DNA مما يؤدي إلى تكوين بروتين مختلف يعمل علي ظهور صفة جديدة
تفاعل نقل الببتيديل	تفاعل كيميائي يحدث في الريبوسومات وينتج عنه تكوين رابطة ببتيدية بين حمض أميني والحمض الأميني الذي يليه بمساعدة إنزيم منشط للتفاعل عبارة عن جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة
الكروماتين	جزيء واحد من DNA يلتف ويطوي عدة مرات مرتبطاً بالبروتينات الهستونية والبروتينات غير الهستونية ويحتوي عادة علي كميات متساوية من DNA و البروتين
تقنية حيود أشعة X التي استخدمتها فرانكلين في دراساتها	تقنية استخدمتها فرانكلين للحصول علي صور لبلورات من DNA عالي النقاوة حيث قامت بإمرار أشعة X خلال بللورات من جزيئات DNA ذات تركيب منتظم فنشأ عن ذلك تشتت لأشعة X وظهور طراز من توزيع نقط أعطي تحليلها معلومات عن شكل جزيء DNA
التجربة الحاسمة	تجربة أجريت لإثبات أن مادة التحول البكتيري التي تسببت في تحول سلالة البكتريا (R) غير المميتة إلي سلالة البكتريا (S) المميتة تتكون من DNA وذلك عن طريق معاملة المادة النشطة المنتقلة (DNA+ البروتينات) (بإنزيم دي أوكسي ريبو نيوكليز) الذي له القدرة على تحليل جزئ DNA تحليلا كاملا ولا يؤثر على المركبات البروتينية أو RNA فتوقفت عملية التحول البكتيري نتيجة لغياب مادة DNA التي تحللت مما حسم الجدال بأن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين
جين الطب الجنائي	هو جين البصمة الذي يحمل علي الكروموسوم الثامن ويستدل منه في الكشف عن الجرائم ومرتكبيها لذلك يستخدم في مجال الطب الجنائي
DNA المهجن	لولب مزدوج يتكون من شريطين أحدهما من كائن حي والشريط المتكامل معه من كائن حي آخر
موقع الارتباط بالريبوسوم	تتابع للنيوكليوتيدات في بداية جزيء mRNA يرتبط بالريبوسوم حيث يصبح أول كودون (كودون البدء) AUG متجهاً لأعلي وهو الوضع الصحيح للترجمة

اذكر أهمية كلاً من / ماذا تعرف عن	
إنزيم دي أكسي ريبونيوكليز	له القدرة علي تحليل جزيء DNA تحليلاً كاملاً ولا يؤثر علي البروتينات أو RNA فعندما عوملت المادة النشطة المنتقلة (DNA + البروتينات) المسئولة عن التحول توقفت عملية التحول مما يؤكد أن DNA هو المادة الوراثية
إنزيم بلمرة DNA	له دور في تضاعف DNA حيث تقوم ببناء أشرطةDNA جديدة وذلك بإضافة النيوكليوتيدات واحدة بعد الأخرى من البداية (٥َ) إلى النهاية (٣َ) لشريط DNA الجديد
إنزيم الربط	• له دور في تضاعف DNA حيث يقوم بربط القطع الصغيرة التي كونتها إنزيمات البلمرة علي الشريط القالب من DNA في اتجاه (٥/ ـــ ٣/) حيث لا يعمل إنزيم البلمرة في اتجاه (٣/ ـــــ ٥/) • له دور في إصلاح عيوب DNA حيث يقوم بإصلاحها وذلك باستبدال النيوكليوتيدة التالفة بنيوكليوتيدة التالفة بنيوكليوتيدة جديدة تتزاوج مع تلك الموجودة بالشريط المقابل للجزء التالف فيظل تركيب DNA ثابت عند انتقاله للأجيال التالية لذلك يلعب إنزيم الربط دور هام في الثبات الوراثي
إنزيم النسخ العكسي	يعمل علي بناء شريط DNA مفرد من شريط mRNA الذي يتكامل معه
إنزيم اللولب	له دور في تضاعف DNA حيث يتحرك علي امتداد اللولب المزدوج ، فتتكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية المتزاوجة ، فينفصل الشريطين عن بعضهما ويعمل كل شريط كقالب لبناء شريط يتكامل معه عند تضاعف DNA
الأطراف اللاصقة	تتزاوج قواعدها مع قواعد أطراف لاصقة لشريط DNA آخر تم معاملته بنفس إنزيمات القصر ثم يتم ربط الطرفين معاً إلي شريط واحد بواسطة إنزيم الربط وبهذه الطريقة يمكن لصق قطعة معينة من جزيء DNA بقطعة أخري من جزيء DNA آخر
كودونات الوقف	تعطي إشارة عند النقطة التي يجب أن تقف عندها آلية بناء البروتين حيث يرتبط بأي منهم عامل الإطلاق لينتهي بناء سلسلة عديد الببتيد
عامل الإطلاق	يرتبط بكودون الوقف علي جزيء mRNA مما يجعل الريبوسوم يترك mRNA بعد تخليق البروتين وتنفصل تحت وحدتا الريبوسوم عن بعضهما البعض وتتحرر سلسلة عديد الببتيد المتكونة
أهمية tRNA	يقوم tRNA بحمل (بنقل) الأحماض الأمينية من السيتوبلازم إلي الريبوسومات أثناء تكوين البروتين حيث يكون لكل حمض أميني نوع خاص من tRNA يقوم بالتعرف عليه ثم نقله ولكن الأحماض الأمينية التي لها أكثر من شفرة يكون لها أكثر من نوع من tRNA
ذيل عديد الأدينين	يحمي جزيء DNA من التحلل بواسطة الإنزيمات الموجودة في السيتوبلازم
النوية في حقيقيات النواة	يتم فيها بناء الريبوسومات
إنزيم بلمرة RNA	يقوم ببناء RNA من شريط DNA وذلك في الاتجاه َ٥ ـــــــ ٣َ
تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة في عملية تخليق البروتين	✓ مسئولة عن عملية الترجمة في تخليق البروتين بالاشتراك مع تحت وحدة الريبوسوم الصغيرة وذلك من خلال استطالة سلسلة عديد الببتيد حيث تحتوي علي موقع الببتيديل (P) وموقع الأمينو أسيل (A) اللذين يمكن أن ترتبط بهما جزيئات tRNA ، ✓ كما أنها تحتوي علي جزء يمثل الإنزيم المنشط لتفاعل نقل الببتيديل
DNA في مجال الزراعة	قد يتمكن الباحثون الزراعيون في القريب العاجل من ✓ إدخال جينات مقاومة للمبيدات العشبية ومقاومة لبعض الأمراض الهامة لنباتات المحاصيل ✓ عزل الجينات الموجودة في النباتات البقولية والتي تمكنها من استضافة البكتريا القادرة علي تثبيت النيتروجين الجوي في جذورها ونقلها إلي نباتات محاصيل أخري لا تستطيع استيعاب هذه البكتريا وبالتالي يمكن الاستغناء عن إضافة الأسمدة النيتروجينية عالية التكلفة والتي تسبب تلويث الماء في المناطق الزراعية
الجينوم البشري	١. معرفة الجينات المسببة للأمراض الوراثية الشائعة والنادرة ٢. تحسين النسل من خلال التعرف علي الجينات المرضية في الجنين قبل ولادته والعمل علي تعديلها ٣. معرفة الجينات المسببة لعجز الأعضاء عن أداء وظائف الجسم ٤. الاستفادة من الجينوم البشري مستقبلا في مجال صناعة العقاقير بإنتاج عقاقير بلا آثار جانبية

	٥. دراسة تطور الكائنات الحية من خلال مقارنة الجينوم البشري بغيره من جينات الكائنات الحية الأخرى
طفرة البنسليوم	لها القدرة علي إنتاج كميات كبيرة من المضادات الحيوية (مثل البنسيلين)
دراسة الجينوم البشري في تحسين النسل	يمكن الاستفادة من دراسة الجينوم البشري في تحسين النسل من خلال ✓ التعرف علي الجينات المرضية في الجنين قبل ولادته والعمل علي تعديلها
حمض RNA الناقل في عملية تخليق البروتين	نقل الأحماض الأمينية من السيتوبلازم إلي الريبوسومات أثناء تكوين البروتين حيث يكون لكل حمض أميني نوع خاص من tRNA يقوم بالتعرف عليه ثم نقله ولكن الأحماض الأمينية التي لها أكثر من شفرة يكون لها أكثر من نوع من tRNA
البروتينات التنظيمية	تحدد ما إذا كانت شفرة DNA ستستخدم في بناء RNA والبروتينات والإنزيمات أم لا
أهمية تهجين DNA	✓ يستخدم في الكشف عن وجود جين معين وتحديد كميته داخل المحتوي الجيني لعينة ما ✓ كما يستخدم أيضاً في تحديد العلاقات التطورية بين الأنواع المختلفة من الكائنات الحية
حمض النيتروز	مادة كيميائية تستخدم لإحداث طفرات مستحدثة حيث تعالج بها النباتات فتضمر خلايا القمة النامية وتموت ليتجدد تحتها أنسجة جديدة تحتوي خلاياها علي عدد مضاعف من الصبغيات
دور العالم إفري	تمكن العالم إفري وزملاؤه من عزل مادة التحول البكتيري التي تسببت في تحول سلالة البكتريا (R) غير المميتة إلي سلالة البكتريا (S) المميتة ثم قاموا بتحليل مادة التحول البكتيري ووجدوا أنها تتكون من DNA
أجزاء DNA التي لا تمثل شفرة	يعتقد أنها تعمل علي احتفاظ الصبغيات بتركيبها تمثل إشارات للمناطق التي يجب أن يبدأ عندها بناء mRNA وتعتبر هذه المناطق هامة في بناء البروتين
الطفرة التلقائية	تلعب دوراً هاماً في عملية تطور الأحياء
جهاز PCR	يقوم بمضاعفة قطع DNA آلاف المرات خلال دقائق معدودة باستخدام إنزيم تاك بوليميريز الذي يعمل عند درجة حرارة مرتفعة
الريبوسومات	عضيات بناء البروتين في الخلية
مادة الكولشيسين	تستخدم لإحداث طفرات مستحدثة في النباتات للحصول علي صفات مرغوبة مثل التضاعف الصبغي وذلك عن طريق معالجة النباتات بهذه المادة فتؤدي إلي ضمور خلايا القمة النامية في النبات وموتها لتتجدد تحتها أنسجة جديدة تحتوي خلاياها علي عدد مضاعف من الصبغيات
دور DNA المهجن في تحديد العلاقات التطورية بين الأنواع المخلفة	كلما تشابه تتابع نيوكليوتيدات DNA بين نوعين من الكائنات الحية وزادت درجة التهجين بينهما كلما كانت العلاقات التطورية بينهما أقرب

ثالثاً / التعليلات الهامة

م	علل لما يأتي (فسر)
١	**يتكون أجسام الكائنات الحية أعداد غير محدودة من البروتينات رغم أن عدد الأحماض الأمينية لا يتجاوز عشرين حمضاً** يرجع ذلك إلي ١. اختلاف أعداد وأنواع وترتيب الأحماض الأمينية في البوليمرات (عديد الببتيد) ٢. عدد البوليمرات التي تدخل في بناء البروتين ٣. الروابط الهيدروجينية الضعيفة التي قد تعطي الجزيء شكله المميز
٢	**يفضل عند استنساخ تتابعات DNA استخدام خلايا يكون فيها الجين المطلوب التعامل معه نشطاً مثل خلايا البنكرياس** حيث أن هذه الخلايا يوجد فيها كمية كبيرة من mRNA الذي يحمل الشفرة اللازمة لبناء البروتينات مثل الأنسولين والهيموجلوبين
٣	**تعامل الميتوكوندريا أحياناً معاملة النواة** حيث إن الميتوكوندريا تحتوي علي DNA (المادة الوراثية) مثل النواة ولكن جزيئات DNA التي توجد في أوليات النواة
٤	**ترتبط مجموعة البروتينات الهستونية بقوة مع مجموعات الفوسفات الموجودة في جزيء DNA في صبغيات حقيقيات النواة** لأن مجموعة الألكيل R الجانبية للحمضيين الأمينيين الأرجينين والليسين تحمل شحنات موجبة عند الأس الهيدروجيني PH العادي للخلية لذلك فهي ترتبط بقوة مع مجموعات الفوسفات السالبة الموجودة في جزيء DNA
٥	**تتابع النيوكليوتيدات في أحد شريطي DNA يوفر المعلومات اللازمة لإنتاج الشريط المقابل** لأن تتابع النيوكليوتيدات بأحد شريطي DNA متكامل مع تتابع النيوكليوتيدات بالشريط الآخر ، فالأدينين بأحد الشريطين يرتبط بالثايمين بالشريط الآخر و السيتوزين يرتبط مع الجوانين فإذا تم فصل الشريطين يمكن استنتاج تتابعات أحد الشريطين بدلالة تتابعات الشريط الآخر وبذلك يمكن لأي منهما أن يعمل كقالب لإنتاج شريط متكامل مع الآخر
٦	**وجود موقع ارتباط الحمض الأميني وموقع مقابل الكودون في جزيء tRNA** ✓ لأن <u>موقع ارتباط الحمض الأميني</u> هو الذي يتحد فيه جزيء tRNA بالحمض الأميني الخاص به ويتكون من ثلاث قواعد CCA عند الطرف َ٣ من الجزيء ✓ بينما <u>موقع مقابل الكودون</u> تتزاوج قواعده مع كودونات mRNA والريبوسوم حيث يحدث ارتباط مؤقت بين tRNA و mRNA مما يسمح للحمض الأميني علي tRNA بالدخول في المكان المحدد في سلسلة عديد الببتيد
٧	**اللولب المزدوج من DNA يُعتبر حيويا للثبات الوراثي للكائنات الحية التي يوجد بها** . حيث أن إصلاح عيوب DNA يعتمد على وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على كل من شريطي اللولب المزدوج وطالما ظل أحد هذين الشريطين دون تلف تستطيع إنزيمات الربط أن تستخدمه كقالب لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل .
٨	**DNA في الكروموسوم لا يمثل كله شفرة** لوجود أجزاء من DNA لا تحمل شفرات وراثية ، حيث يعتقد أنها تعمل علي احتفاظ الصبغيات بتركيبها تمثل إشارات للمناطق التي يجب أن يبدأ عندها نسخmRNA
٩	**تتميز بعض الفيروسات بمعدل مرتفع من الطفرات** يظهر في بعض الفيروسات معدل مرتفع من التغير الوراثي وذلك لأن المادة الوراثية في بعض الفيروسات توجد في صورة شريط مفرد من RNA لذلك يظهر بها معدل مرتفع من التغير الوراثي الذي ينشأ عن تلف في شريط RNA وبالتالي يزيد معدل الطفرات في هذه الفيروسات
١٠	**الريبوسومات تبني نفسها** حيث إن الريبوسومات تقوم ببناء البروتين الذي يتكون من سلاسل من عديدات الببتيد ويدخل حوالي ٧٠ نوع من عديد الببتيد في بناء الريبوسومات الجديدة

م	علل لما يأتي (فسر)
١١	**لا تهاجم إنزيمات القصر البكتيرية حمض DNA الخاص بالخلية البكتيرية** حيث إنه قد وجد أن البكتريا التي تحتوي علي انزيمات القصر تكون إنزيمات معدلة تقوم بإضافة مجموعة ميثيل CH3 إلي النيوكليوتيدات التي تتعرف عليها إنزيمات القصر في جزيء DNA البكتيري مما يجعل DNA البكتيري مقاوماً لتأثير هذه الانزيمات
١٢	**كان يعتقد أن البروتين هو المادة الوراثية في الكائن الحي وليس DNA** وذلك بسبب أن : ✓ البروتينات يدخل في تركيبها ٢٠ نوع من الأحماض الأمينية المختلفة والتي تتجمع بطرق مختلفة لتعطي عدداً لا حصر له من المركبات البروتينية المختلفة بما يتناسب مع تنوع الصفات الوراثية ✓ في حين أن DNA مكون من ٤ أنواع فقط من النيوكليوتيدات
١٣	**ينتقل إنزيم بلمرة DNA من السيتوبلازم إلي النواة** حيث أن إنزيم بلمرة DNA عبارة عن بروتين يتم بناءه في السيتوبلازم ثم ينتقل إلي النواة حيث موضع تضاعف جزيئات DNA
١٤	**لا تستطيع سلالة بكتريا إيشريشيا كولاي مقاومة الفيروسات التي تنمو داخلها** لأن سلالة بكتريا إيشريشيا كولاي لا تُكون إنزيمات القصر التي تتعرف علي مواقع معينة علي جزيء DNA الفيروسي الغريب لكي تهضمه إلي قطع عديمة القيمة وبالتالي يستمر DNA الفيروسي في التضاعف لبناء فيروسات جديدة
١٥	**أهمية البلازميدات في الهندسة الوراثية** حيث أنها تتضاعف مع تضاعف DNA الرئيسي بالخلية ـ لذلك استغل العلماء هذا التضاعف بإدخال بلازميدات صناعية إلى داخل الخلايا البكتيرية بهدف الحصول على نسخ كثيرة من هذه البلازميدات
١٦	**ماتت بعض الفئران عندما حقنها جريفث بمزيج من سلالة البكتريا S المميتة المقتولة حرارياً مع سلالة البكتريا R غير المميتة** لحدوث التحول البكتيري حيث انتقلت المادة الوراثية الخاصة بسلالة البكتريا S المميتة إلي داخل سلالة البكتريا R غير المميتة فتحولت إلي السلالة S وأصبحت مميتة
١٧	**القواعد النيتروجينية الأربع تدخل في تركيب الأحماض النووية الريبوزية تشبه إلي حد كبير الحروف الأبجدية** ✓ حيث إن ترتيب الحروف الأبجدية بترتيبات مختلفة ينتج عنه كلمات متنوعة ✓ وترتيب هذه الكلمات مع بعضها يؤدي إلي تكوين رسائل خاصة لها مدلول معين ✓ وبالمثل فإن تكرار القواعد النيتروجينية الأربعة بترتيبات مختلفة يؤدي إلي تكوين كلمات ثلاثية تسمي كودونات وترتيبها بتتابع معين يكون شفرات تترجم إلي تتابع من الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد التي تكون بروتين معين
١٨	**لكل إنزيم قصر القدرة علي قطع جزيء DNA بغض النظر عن مصدر DNA** لاحتواء هذا الجزء من جزيء DNA علي نسخة أو أكثر من تتابعات التعرف التي يقطع عندها أو بالقرب منها إنزيم القصر
١٩	**المحتوي الجيني للسلمندر يعادل ٣٠ مرة المحتوى الجيني للإنسان** لوجود كمية كبيرة من DNA بخلايا السلمندر لا تمثل شفرة
٢٠	**يعلق الباحثون الزراعيون آمالاً كبيرة علي تكنولوجيا DNA معاد الاتحاد** حيث قد يتمكن الباحثون الزراعيون من ✓ إدخال جينات مقاومة للمبيدات العشبية ومقاومة لبعض الأمراض في نباتات المحاصيل ✓ عزل ونقل الجينات التي تمكن النباتات البقولية من استضافة البكتريا القادرة علي تثبيت النيتروجين الجوي في جذورها ومحاولة زرع تلك الجينات في نباتات محاصيل أخري فتتمكن هذه المحاصيل من استضافة البكتريا وبالتالي يمكن الاستغناء عن الأسمدة النيتروجينية عالية التكاليف والتي تسهم في تلوث الماء
٢١	**يقتصر دور إنزيم الربط عند تضاعف DNA علي شريط واحد فقط** حيث إنه في حالة الشريط (5َ ـــــــ 3َ) الأصلي تقوم إنزيمات البلمرة ببناء قطع صغيرة من شريط DNA الجديد في اتجاه ٣َ ـــــــ ٥َ ثم ترتبط هذه القطع الصغيرة مع بعضها بواسطة إنزيم الربط وذلك لأن إنزيم البلمرة لا يعمل في اتجاه ٣َ ـــــــ ٥َ

م	علل لما يأتي (فسر)
٢٢	**تختلف عملية الترجمة في أوليات النواة عن حقيقيات النواة** • حيث إنه في أوليات النواة يتم ترجمة mRNA إلي البروتين المقابل بمجرد بناءه من DNA حيث ترتبط الريبوسومات ببداية mRNA وتبدأ في ترجمته إلي بروتين ، بينما يكون الطرف الآخر لجزيء mRNA ما زال في مرحلة البناء علي DNA القالب • بينما في حقيقيات النواة لا يتم ترجمة mRNA إلي البروتين المقابل إلا بعد الانتهاء من بناء mRNA كاملاً في النواة وانتقاله إلي السيتوبلازم من خلال ثقوب الغشاء النووي
٢٣	**يوجد ذيل عديد الأدينين في نهاية mRNA** لحماية جزيء mRNA من التحلل بواسطة الإنزيمات الموجودة في السيتوبلازم
٢٤	**يعتبر الكروموسوم الثامن أكثر الكروموسومات أهمية في الطب الجنائي** حيث يحمل جين البصمة وبالتالي يمكن التعرف علي الأشخاص من خلال البصمة
٢٥	**قدرة بعض البكتريا علي تحليل DNA الفيروسي** لوجود إنزيمات القصر التي تتعرف علي مواقع معينة علي جزيء DNA الفيروسي وتهضمه إلي قطع عديمة القيمة
٢٦	**جميع الجينات علي DNA تلعب دور مباشر ودور غير مباشر في تكوين البروتين** لأن DNA يحتوي علي جينات تحمل التعليمات اللازمة لبناء ✓ تتابع النيوكليوتيدات المسئولة عن بناء المركبات البروتينية ✓ تتابع النيوكليوتيدات التي ينسخ منها جزيئات RNA الريبوسومي rRNA الذي يدخل في بناء الريبوسومات ✓ تتابع النيوكليوتيدات التي ينسخ منها جزيئات RNA الناقل tRNA الذي يحمل الأحماض الأمينية أثناء بناء البروتين
٢٧	**تتضاعف كمية DNA في الخلية قبل الانقسام** حتي تستقبل كل خلية جديدة نسخة طبق الأصل من المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية الأم
٢٨	**هيكل سكر فوسفات غير متماثل** حيث يحتوي علي مجموعة فوسفات حرة طليقة مرتبطة بذرة الكربون رقم (٥) في السكر الخماسي عند إحدي نهاياته ومجموعة هيدروكسيل (OH) حرة مرتبطة بذرة الكربون رقم (٣) في السكر الخماسي عند النهاية الأخرى للهيكل
٢٩	**لا تتوقف كمية البروتين علي كمية DNA في الخلايا** حيث أن كمية صغيرة فقط من DNA في كل من النبات والحيوان هي التي تحمل شفرة بناء البروتينات فمثلاً حيوان السلمندر يوجد به أكبر محتوي جيني حيث تحتوي علي كمية DNA تعادل ٣٠ مرة قدر كمية DNA الموجودة في الخلايا البشرية ومع ذلك تنتج خلاياه كمية أقل من البروتين وذلك لوجود كمية كبيرة من DNA به لا تمثل شفرة
٣٠	**يلتف جزيء DNA البكتيري حول نفسه عدة مرات** ليحتل منطقة نووية تصل مساحتها إلي حوالي ٠,١ من حجم الخلية لأنه لو تم فرده DNA البكتيري لوصل طوله إلي ١,٤ مم بينما طول الخلية البكتيرية نفسها يصل حوالي ٢ ميكرون
٣١	**العلاج بالجينات أفضل من العلاج بالعقاقير** لأن العلاج بالجينات ليس له آثار جانبية كما أنه علاج لمرة واحدة بينما العلاج بالعقاقير له آثار جانبية وقد يستمر العلاج لفترة طويلة
٣٢	**قد تتبادل الريبوسومات تحت وحدتيها عند بدء عملية بناء البروتين بعد توقفها** حيث إنه عندما لا يكون الريبوسوم قائماً بعمله في إنتاج البروتين فإن تحت الوحدتين تنفصلان عن بعضهما وتتحرك كل منهما بحرية وقد ترتبط كل تحت وحدة منهما بتحت وحدة أخري من النوع المقابل عندما تبدأ عملية بناء البروتين مرة أخري
٣٣	**وجود أجزاء من DNA لا تحمل شفرات وراثية عند بداية كل جين** لأن هذه الأجزاء تمثل إشارات للمناطق التي يجب أن يبدأ عندها بناء mRNA وتعتبر هذه الأجزاء كموجه أو محفز لإنزيم بلمرة RNA حيث يدل توجيه المحفز إلي الشريط الذي سينسخ منه mRNA

م	علل لما يأتي (فسر)
٣٤	**يشذ الكروموسوم (X) في ترقيمه عن باقي الكروموسومات** حيث إن جميع الكروموسومات ترتب حسب حجمها من ١ : ٢٣ ولكن الكروموسوم X لا يخضع لهذا الترتيب لأنه كروموسوم جنسي وباقي الكروموسومات جسدية لذلك فهو يلي الكروموسوم السابع في الحجم ولكنه يرتب في نهاية الكروموسومات ويحمل رقم ٢٣
٣٥	**يعتمد العلماء علي البكتريا وفطر الخميرة عند إجراء تجارب الهندسة الوراثية** لأن كل من البكتريا وفطر الخميرة يحتوي علي DNA في صورة جزيئات صغيرة دائرية تسمي بلازميدات يمكن استخدامها في الهندسة الوراثية حيث تتضاعف في نفس الوقت الذي يتضاعف فيه DNA الرئيسي فيمكن بذلك إنتاج DNA المراد نسخه علي نطاق واسع في المجالات المختلفة
٣٦	**هناك دليل قوي علي أن الكائنات الحية الموجودة الآن علي الأرض قد نشأت من أسلاف مشتركة** حيث أن الشفرة الوراثية عالمية أو عامة بمعني أن نفس الكودونات تمثل شفرات لنفس الأحماض الأمينية في جميع أنواع الكائنات الحية (الفيروسات والبكتريا و الفطريات والنباتات والحيوانات) وهذا دليل قوي علي أن الكائنات الحية الموجودة الآن علي الأرض قد نشأت من أسلاف مشتركة
٣٧	**تتم عملية النسخ كاملة ثم عملية الترجمة في حقيقيات النواة** لأنه في حقيقيات النواة لا تتم عملية ترجمة mRNA إلي البروتين المقابل إلا بعد الانتهاء من بناء mRNA كاملاً في النواة وانتقاله إلي السيتوبلازم من خلال ثقوب الغشاء النووي
٣٨	**تتساوي كمية DNA في الأمشاج مع كميتها في الخلايا الجسدية في بعض الكائنات** لأن الأمشاج في بعض الكائنات تنتج من الانقسام الميتوزي كما في : نبات الفوجير تنتج الأمشاج (ن) من الانقسام الميتوزي للطور المشيجي (ن) ذكر نحل العسل تنتج أمشاجه (ن) من الانقسام الميتوزي أنثي حشرة المن تنتج أمشاج (٢ن) من الانقسام الميتوزي
٣٩	**القواعد النيتروجينية الأربع التي تدخل في تركيب الأحماض النووية تشبه إلي حد كبير الحروف الأبجدية** حيث أن ترتيب الحروف ينتج عنه كلمات وترتيب الكلمات يكون رسائل لها معني معين وبالمثل فإن تكرار القواعد النيتروجينية بترتيبات مختلفة يكون كلمات ثلاثية (كودونات) ترتيبها بتتابع معين يعطي شفرات وراثية تترجم إلي تتابع من الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد الذي يكون بروتيناً معيناً

رابعاً / ماذا يحدث عند / ما النتائج المترتبة علي

م	ماذا يحدث عند
١	**انفصال قطعة من الصبغي أثناء انقسام الخلية والتفافها حول نفسها بمقدار ١٨٠درجة ثم إعادة التحامها مع نفس الصبغي** تحدث طفرة صبغية نتيجة لتغيير ترتيب الجينات علي نفس الصبغي (تغير في تركيب الصبغي)
٢	• **غياب الإنزيمات المعدلة من خلايا بكتيرية تم مهاجمتها بفيروس** • **عدم وجود مجموعة إنزيمات معدلة في المحتوي الوراثي لإحدى سلالات البكتريا التي تقوم بإنتاج إنزيمات القصر** تهاجم إنزيمات القصر DNA الخاص بالخلايا البكتيرية وتهضمه إلي قطع عديمة القيمة فتدمر هذه الخلايا لأن وجود مجموعة الميثيل التي تضيفها الإنزيمات المعدلة إلي النيوكليوتيدات التي تتعرف عليها إنزيمات القصر يجعل DNA الخاص بهذه الكائنات مقاوماً لتأثير إنزيمات القصر
٣	**غياب شفرة إنزيم النسخ العكسي من بعض الفيروسات** لن تتمكن هذه الفيروسات من تحويل مادتها الوراثية من RNA إلي DNA لكي يرتبط مع DNA في خلية العائل وبالتالي لن يتم تضاعفها داخل خلية العائل
٤	**غياب إنزيم الربط من نواة الخلية الحية** يفقد جزيء DNA الموجود بالخلايا قدرته علي التضاعف نظراً لأهمية هذه الإنزيمات في ربط القطع الصغيرة التي كونتها إنزيمات البلمرة علي الشريط القالب من DNA في اتجاه ٥َ ـــــــ ٣َ لن يتم التعرف علي المناطق التالفة من جزيء DNA وبالتالي لن تستبدل النيوكليوتيدات التالفة بنيوكليوتيدات أخري جديدة فلا يتم إصلاحها مما يؤدي إلي حدوث تغيرات خطيرة في بروتينات الخلية
٥	**غياب البروتينات التركيبية غير الهستونية من الصبغي (الكروموسوم)** لن يتم التنظيم الفراغي لجزيئات DNA داخل النواة
٦	**تلف عدة أزواج متتالية متقابلة من القواعد النيتروجينية في جزيء DNA** لن يتم تضاعف DNA بصورة صحيحة مما يؤدي إلي حدوث طفرة بهذا الجزء لعدم قدرة إنزيمات الربط علي إصلاح هذا التلف لعدم وجود شريط قالب سليم يمكن استخدامه لإصلاح هذا التلف
٧	**غياب الجينات المسئولة عن نسخ tRNA** لن يتم نسخ tRNA وبالتالي لن يتم نقل الأحماض الأمينية إلي الريبوسومات فلا يتم بناء البروتين
٨	**حدوث خلل أثناء نسخ mRNA نتج عنه اختفاء الكودون AUG** لن تبدأ تفاعلات بناء البروتين لعدم وجود كودون AUG الذي يعطي إشارة إلي بداية تكوين سلسلة عديد الببتيد
٩	**مرور أشعة X في بللورات عالية النقاوة من DNA** نشأ عن ذلك تشتت لأشعة X وظهور طراز من توزيع نقط أعطي تحليلها معلومات عن شكل جزيء DNA
١٠	**تلف إحدي القواعد النيتروجينية علي أحد شريطي DNA** تقوم إنزيمات الربط بالتعرف علي المنطقة التالفة في DNA ثم تقوم بإصلاحها وذلك باستبدال النيوكليوتيدة التالفة بنيوكليوتيدة جديدة تتزاوج مع تلك الموجودة بالشريط المقابل للجزء التالف
١١	**تعرض DNA للإشعاع أو المركبات الكيميائية** يتعرض للتلف حيث يحدث تغيير في المعلومات الوراثية الموجودة به مما قد ينتج عنه تغيرات خطيرة في بروتينات الخلية
١٢	**معاملة جزيء DNA بعدة أنواع مختلفة من إنزيمات القصر** ينتج قطع مختلفة الأطوال DNA حيث إن كل إنزيم من إنزيمات القصر يتعرف علي تتابع معين للنيوكليوتيدات بشريطي DNA يسمي موقع التعرف يتم القص عنده أو بالقرب منه بغض النظر عن مصدره (فيروسي أو بكتيري أو نباتي أو حيواني) مادام هذا الجزء يحتوي علي نسخة أو أكثر من تتابعات التعرف
١٣	**تسخين مزيج من الأحماض النووية من مصدرين مختلفين إلي ١٠٠ درجة مئوية ثم تبريده** تتكون بعض اللوالب المزدوجة الأصلية بالإضافة إلي تكون عدد من اللوالب المزدوجة الهجينة التي يتكون منها من شريط من كلا المصدرين

١٤	**عدم انفصال الصبغيات أثناء الانقسام الميتوزي للخلايا النباتية** حدوث تضاعف (تعدد) صبغي
١٥	**غياب الجينات المسئولة عن نسخ rRNA من خلايا أحد الأجنة** لن تتكون الريبوسومات في الخلية وبالتالي لن يتكون البروتين ويتوقف تضاعف الخلايا فيتوقف النمو ويموت الجنين
١٦	**احتواء نواة الخلية علي إنزيم دي أكسي ريبونيوكليز** يحلل DNA الموجود بالخلية تحليلا كاملا ولا يؤثر على البروتين أو RNA وبذلك تفقد قدرتها على الانقسام
١٧	**اختفاء الموقع CCA من جزيء tRNA** لن يرتبط الحمض الأميني بجزيء tRNA وبالتالي لن يتم بناء سلسلة عديد الببتيد
١٨	**غياب الحبيبات الطرفية من أطراف بعض الصبغيات** تفقد الصبغيات قدرتها علي الاحتفاظ بتركيبها
١٩	**حقن مجموعة من الفئران ببكتريا (S) الميتة والتي سبق معاملتها بإنزيم دي أكسي ريبونيوكليز مع بكتريا (R) الحية** *** تصاب الفئران بالالتهاب الرئوي ولكنها لا تموت وذلك لتوقف عملية التحول البكتيري حيث إن إنزيم دي أكسي ريبونيوكليز يحلل DNA تحليلاً كاملاً
٢٠	**تعريض DNA للإشعاع أو للمركبات الكيميائية** يتعرض DNA للتلف حيث يحدث تغيير في المعلومات الوراثية الموجودة به مما قد يوجد عنه تغيرات خطيرة في بروتينات الخلية
٢١	**اختفاء إنزيمات اللولب من الخلايا الحية** تتوقف العمليات الحيوية للخلايا مما يؤدي إلي توقف النمو نتيجة توقف تضاعف حمض DNA وبالتالي عدم انقسام الخلايا
٢٢	**اختفاء إنزيمات اللولب من الخلايا الجسمية لطفل صغير** يتوقف نمو الطفل ويموت لأن غياب إنزيمات اللولب يؤدي إلي توقف تضاعف حمض DNA وبالتالي عدم انقسام الخلايا
٢٣	**حدوث تضاعف ثلاثي للصبغي في البويضة المخصبة** يسبب إجهاض الجنين لأن تأثير التضاعف الثلاثي في الإنسان مميت
٢٤	**نقل DNA من بكتريا مقاومة للبنسلين إلي سلالة أخري غير مقاومة له** ستكتسب هذه السلالة من البكتريا خاصية مقاومة البنسلين
٢٥	**غياب بروتين عامل الإطلاق من الخلية** لن يترك الريبوسوم mRNA بعد انتهاء عملية تخليق البروتين وبالتالي لن تنفصل تحت وحدتي الريبوسوم عن بعضهما البعض مما يؤدي إلي عدم تحرر سلسلة عديد الببتيد
٢٦	**اختفاء النوية من نواة خلايا حقيقيات النواة** تتوقف عملية تخليق البروتين لأن النوية يتم فيها بناء آلاف الريبوسومات التي تحتاجها الخلية لبناء البروتين اللازم
٢٧	**كان شريطا DNA غير متعاكسي الاتجاه** لن تصبح القواعد النيتروجينية للداخل وبالتالي لن تتكون الروابط الهيدروجينية بين زوجي القواعد النيتروجينية بشكل سليم مما يؤثر علي تركيب جزيء DNA
٢٨	**تلف قاعدتين متجاورتين من القواعد النيتروجينية علي نفس الشريط لجزيء DNA** تقوم إنزيمات الربط بالتعرف علي موضع التلف وإصلاحه باستبدال النيوكليوتيدتين التي بهما القاعدتين النيتروجينيتين التالفتين بنيوكليوتيدتين جديدتين تتزاوج مع النيوكليوتيدتين الموجودتين علي الشريط المقابل
٢٩	**غياب إنزيم النسخ العكسي من بعض الفيروسات ذات المحتوى الجيني RNA** لن تتمكن هذه الفيروسات من تحويل مادتها الوراثية من RNA إلي DNA لكي يرتبط مع DNA في خلية العائل وبالتالي لن يتم مضاعفتها داخل خلية العائل ويتحلل RNA الفيروسي في سيتوبلازم خلية العائل
٣٠	**كان كل DNA في السلمندر يمثل شفرة** تنتج خلايا السلمندر كمية كبيرة من البروتينات تعادل ٣٠ مرة ما تنتجه خلايا الإنسان من بروتينات لأن كمية DNA في السلمندر تعادل ٣٠ مرة كمية DNA في الإنسان

خامساً / اذكر مكان ووظيفة كل من

المصطلح	المكان	الوظيفة
كودون UUA	في نهاية جزيء mRNA	يعطي إشارة عند النقطة التي يجب أن تقف عندها آلية بناء البروتين حيث يرتبط بعامل الإطلاق لينتهي بناء سلسلة عديد الببتيد
كودون AUG	في بداية جزيء mRNA	يعطي إشارة إلي بداية تكوين سلسلة عديد الببتيد ويمثل شفرة حمض الميثونين
البلازميدات	في خلايا فطر الخميرة (من حقيقيات النواة) وفي بعض الخلايا البكتيرية (من أوليات النواة)	تستخدم علي نطاق واسع في مجال الهندسة الوراثية حيث تتضاعف مع تضاعف DNA الرئيسي بالخلية لذلك استغل العلماء هذا التضاعف بإدخال بلازميدات صناعية إلى داخل الخلايا البكتيرية بهدف الحصول على نسخ كثيرة من هذه البلازميدات
المحفز	علي أحد شريطي DNA	يوجه إنزيم بلمرة RNA إلي شريط DNA القالب الذي يكون في الاتجاه ٣ ـــ ٥ ويبدأ منه نسخ mRNA في الاتجاه ٥ ـــ ٣
الأطراف اللاصقة	تقع عند أطراف قطع DNA التي سبق أن عوملت بإنزيمات القصر	تتزاوج قواعدها مع قواعد أطراف لاصقة لشريط DNA آخر تم معاملته بنفس إنزيمات القصر ثم يتم ربط الطرفين معاً إلي شريط واحد بواسطة إنزيم الربط وبهذه الطريقة يمكن لصق قطعة معينة من جزيء DNA بقطعة أخري من جزيء DNA آخر
الموقع CCA	عند الطرف ٣َ من tRNA	موقع اتحاد جزيء tRNA بالحمض الأميني الخاص به
موقع الأمينو أسيل (A)	علي تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة	موقع ترتبط فيه مضادات كودونات tRNA الحاملة للأحماض الأمينية بكودونات جزيء mRNA لإدخال الأحماض الأمينية إلي سلسلة عديد الببتيد
موقع الببتيديل	علي تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة	• يمكن أن يرتبط به جزيء tRNA ويوجد عنده أول كودون علي mRNA (AUG) والذي يمثل شفرة الحمض الأميني الأول الميثونين • كما يحدث عنده تفاعل نقل الببتيديل حيث ترتبط الأحماض الأمينية بروابط ببتيدية
إنزيمات القصر	تفرزها بعض السلالات البكتيرية	• تمكن البكتريا من مقاومة الفيروسات التي تهاجمها حيث تتعرف علي مواقع معينة علي جزيء DNA الفيروسي وتهضمه إلي قطع عديمة القيمة • توفر وسيلة لقص DNA إلي قطع معلومة النيوكليوتيدات تاركة اطراف لاصقة متكاملة يمكن لقواعدها أن تتزاوج مع قواعد أطراف لاصقة لشريط DNA آخر تم معاملته بنفس إنزيمات القصر ثم يتم ربطهما معاً بواسطة إنزيم الربط وبهذه الطريقة يمكن لصق قطعة معينة من جزيء DNA بقطعة أخري من جزيء DNA آخر
البروتينات التنظيمية غير المستونية	تدخل في تركيب الكروماتين داخل نواة الخلية	تحدد ما إذا كانت شفرة DNA ستستخدم في بناء RNA والبروتينات والإنزيمات أم لا
البروتينات التركيبية غير المستونية	تدخل في تركيب الكروماتين داخل نواة الخلية	• تلعب دوراً رئيسياً في التنظيم الفراغي لجزيء DNA داخل النواة • مسئولة عن تقصير جزيء DNA حوالي ١٠٠٠٠٠ مرة عن طريق تكوين الكروماتين المكثف
ذيل عديد الأدينين	نهاية جزيء mRNA	حماية mRNA من التحلل بواسطة الإنزيمات الموجودة في السيتوبلازم
الإنزيمات المعدلة	تفرزها البكتريا المصابة بالفيروس	تقوم بإضافة مجموعة ميثيل (CH_3) إلي النيوكليوتيدات في مواقع جزيء DNA البكتيري التي تتماثل مع مواقع التعرف علي الفيروس مما يجعل DNA البكتيري مقاوماً لتأثير إنزيمات القصر وبذلك تحافظ علي مادتها الوراثية من التحلل بفعل إنزيمات القصر

سادساً / اختر الإجابة الصحيحة

١. يكتسب جزيء البروتين الشكل المميز له نتيجة وجود الروابط ....

@ الببتيدية　@ التساهمية　@ الهيدروجينية　@ الأيونية

٢. من البروتينات التركيبة ....

@ الهيالويورنيز　@ الكولين أستيريز　@ الثيروكسين　@ الكيراتين

٣. من البروتينات التنظيمية في الكائن الحي ....

@ الميوسين　@ الكيراتين　@ الكولاجين　@ الأنسولين

٤. أي الأحماض الأمينية التالية يحتوي علي ذرة هيدروجين بدلاً من المجموعة R ....

@ الفالين　@ الجلايسين　@ الليسين　@ الأرجنين

٥. في جزيء البروتين تتصل الأحماض الأمينية ببعضها بواسطة ....

@ قواعد نيتروجينية　@ روابط ببتيدية　@ مجموعات فوسفات　@ روابط هيدروجينية

٦. أقصي عدد لأنواع شفرات الأحماض الأمينية علي mRNA هو ....

@ ٣　@ ٢٠　@ ٦١　@ ٦٤

٧. تتشابه جميع جزيئات tRNA في ....

@ التركيب الكيميائي　@ الشكل العام　@ الحمض الأميني الذي تحمله　@ قواعد مقابل الكودون

٨. التتابع الذي يقع جهة الطرف ٣/ لجزيء tRNA هو ....

@ AUG　@ CCA　@ UGA　@ UAA

٩. لتكوين بروتين مكون من ٥٠ حمض أميني يجب أن يكون عدد النيوكليوتيدات الموجودة علي جزيء mRNA علي الأقل ..... نيوكليوتيدة

@ ١٥٠　@ ١٥١　@ ١٥٢　@ ١٥٣

١٠. أقل عدد من النيوكليوتيدات بجزيء mRNA يلزم لتخليق عديد ببتيد يتكون من ٢١ حمض أميني يساوي ....

@ ٢١　@ ٤٢　@ ٦٣　@ ٩٦

١١. إذا كان عدد النيوكليوتيدات في أحد جزيئات DNA هو ٢٧٠ نيوكليوتيدة فإن عدد الأحماض الأمينية التي يكونها هو ..... حمض أميني

@ ٩٠　@ ٤٥　@ ٤٤　@ ١٣٥

١٢. إذا كان هناك بروتين مكون من ٣٠٠ حمض أميني فإن عدد لفات جزيء DNA الذي سيتم نسخه لتكوين هذا البروتين هو .... لفة

@ ٣٠　@ ٩٠　@ ١٥　@ ٤٥

١٣. يعد تتابع النيوكليوتيدات في جزيء mRNA ضرورياً لتعيين تتابع ....

@ الأحماض الأمينية في البروتين　@ الكودونات في DNA

@ النيوكليوتيدات في الجين　@ النيوكليوتيدات في مقابل الكودون في tRNA

١٤. تبدأ عملية تخليق سلسلة عديد الببتيد بإضافة الحمض الأميني ......

@ الآلانين　@ الجلايسين　@ الأرجنين　@ الميثونين

١٥. أول كودون في سلسلة عديد الببتيد هو ....

@ AUG　@ AAG　@ GUA　@ GAA

١٦. أول ثلاثيات الشفرة التي تلي المحفز علي DNA عند نسخ mRNA هو ....

@ UAC　@ UAG　@ AUG　@ TAC

١٧. ثلاثية الشفرة علي شريط DNA الخاصة بكودون الوقف هي ....

@ AAA　@ AGG　@ ACC　@ ATT

١٨. مضاد الكودون لشفرة حمض الميثونين هو ......

@ UGA　@ UAC　@ UAG　@ AUG

١٩. تمثل الكودونات التالية كودونات وقف ماعدا ....

@ UAG　@ UAA　@ UCA　@ UGA

٢٠. **الكودون الذي لا يرتبط به عامل الإطلاق هو ....**
@ UAA @ UGA @ AUG @ UAG

٢١. **يتحدد نوع الحمض الأميني الذي يرتبط بجزيء tRNA علي ......**
@ الشفرة الوراثية لـ DNA @ مضاد الكودون لـ tRNA @ كودونات mRNA @ موقع الارتباط علي tRNA

٢٢. **يوجد موقع الببتيديل في ......**
@ RNA الناقل @ RNA الرسول @ اللولب المزدوج @ الريبوسوم

٢٣. **يتم بناء الريبوسومات في ....**
@ السيتوبلازم @ الميتوكوندريا @ النوية @ السائل بين الخلايا

٢٤. **لكي يتم لصق قطعة DNA بشريط DNA بلازميد يجب أن يعامل الاثنان معاً بنفس إنزيم ....**
@ البلمرة @ الربط @ القصر @ النسخ العكسي

٢٥. **الهرمون الذي لا تستطيع الريبوسومات تكوينه هو**
@ الأدرينالين @ الكورتيزون @ الثيروكسين @ الأنسولين

٢٦. **عندما تصاب بعض سلالات من البكتريا بفيروس فإنها تنتج ....**
@ إنزيمات قصر ثم إنزيمات ربط @ إنزيمات معدلة ثم إنزيمات بلمرة
@ إنزيمات قصر ثم إنزيمات معدلة @ إنزيمات معدلة ثم إنزيمات قصر

٢٧. **عند رفع درجة حرارة جزيء DNA إلي ١٠٠ مئوية تنكسر الروابط ...... التي تربط القواعد النيتروجينية المتزاوجة في شريطي اللولب المزدوج**
@ الببتيدية @ التساهمية @ الهيدروجينية @ الأيونية

٢٨. **تقع جينات فصائل الدم علي الكروموسوم ....**
@ X @ الثامن @ التاسع @ الحادي عشر

٢٩. **عدد إنزيمات البلمرة في نواة خلية في جسم الإنسان ..... ٤ ....**

٣٠. **إذا كان عدد النيوكليوتيدات الموجودة في mRNA هو ٤٥ نيوكليوتيدة فإن عدد نيوكليوتيدات قطعة جزيء DNA التي نسخ منها mRNA هو .... نيوكليوتيدة**
@ ٤٥ @ ٤٨ @ ٩٠ @ ٩٦

٣١. **عدد جزيئات tRNA التي تتعرف علي كودونات الوقف تساوي .... صفر ......**

٣٢. **كم عدد أزواج القواعد النيتروجينية في قطعة من DNA تحتوي علي ١٥٠ لفة ....**
@ ١٥٠ @ ٣٠٠ @ ١٥٠٠ @ ٣٠٠٠

٣٣. **القاعدة النيتروجينية ذات الحلقة الواحدة التي ترتبط بالقاعدة المقابلة لها بثلاث روابط هيدروجينية لتكوين اللولب المزدوج للـ DNA هي ......**
@ السيتوزين @ الأدينين @ الجوانين @ الثايمين

٣٤. **تعتبر .... مسئولة عن ضم جزيئات DNA الطويلة لتقع في حيز نواة الخلية**
@ الكربوهيدرات @ الليبيدات @ البروتينات @ الهرمونات

٣٥. **تكون المادة الوراثية RNA في ......**
@ البكتريا @ القمح @ فيروس الإيدز @ البكتيريوفاج

٣٦. **أي مما يلي يمكن أن يكون مقابل كودون علي tRNA ....**
@ UAG @ UAA @ AUG @ جميع ما سبق

٣٧. **يقوم إنزيم الربط بدور مهم في كل العمليات الآتية ما عدا ....**
@ تضاعف DNA @ إصلاح عيوب DNA @ تهجين DNA @استنساخ تتابعات DNA

٣٨. **قام العالمان هيرشي وتشيس باستخدام الفوسفور المشع في ترقيم ...... الفيروسي**
@ RNA @ DNA @ البروتين @ الدهن

٣٩. **لا ينتظم الـ DNA في صورة صبغيات في ....**
@ البكتريا @ البلاستيدات الخضراء @ الميتوكوندريا @ جميع ما سبق

٤٠. تعمل كل الإنزيمات التالية علي تضاعف DNA ماعدا إنزيم ......

@ البلمرة @ الربط @ اللولب @ دي أكسي ريبونيوكليز

٤١. إذا كان عدد النيوكليوتيدات في mRNA = 45 نيوكليوتيدة ، فإن عدد نيوكليوتيدات القطعة من جزيء DNA التي نسخ منها mRNA هو .... نيوكليوتيدة

٤٥ - ٤٨ - ٩٠ - ٩٦

٤٢. إذا كان عدد النيوكليوتيدات في جزيء DNA = 300 نيوكليوتيدة فإن عدد الأحماض الأمينية التي تنتج بعد نسخة إلي mRNA هو .... حمض أميني

٣٠٠ - ١٥٠ - ٥٠ - ٤٩

٤٣. إذا كان عدد النيوكليوتيدات في جزيء DNA = ٣٠٠ نيوكليوتيدة فإن عدد الكودونات علي mRNA هو .... كودون

٣٠٠ - ١٥٠ - ٥٠ - ٤٩

٤٤. كمية DNA الموجودة في خلايا أمهات البيض تساوي .... كمية DNA الموجودة في خلايا الرحم

@ربع @ نصف @ ضعف @ نفس

٤٥. إذا كان عدد الكودونات في mRNA = ٤٥ كودون ، فإن عدد نيوكليوتيدات جزيء DNA هو .... نيوكليوتيدة

٤٥ - ٩٠ - ١٣٥ - ٢٧٠

٤٦. جزيء mRNA يتكون من ٣١٥ نيوكليوتيدة فكم يكون عدد الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد نتيجة ترجمة هذا الجزيء ....

٣١٥ - ٣١٢ - ١٠٥ - ١٠٤

٤٧. المادة الوراثية في فيروس البكتريوفاج تكون ....

@ DNA شريط مفرد @ DNA مزدوج @ RNA @ جميع ما سبق

٤٨. كل ما يلي من خصائص DNA المعزول من خلايا حقيقيات النواة ماعدا

@ التحام طرفيه معاً @ الارتباط مع الهستونات @ الانتظام علي شكل نيوكليوسومات @ إمكانية حدوث طفره به

٤٩. توجد جزيئات DNA في ....

@ النواة @ الميتوكوندريا @ البلاستيدات @ جميع ما سبق

٥٠. تحتوي الأحماض الأمينية التالية علي مجموعة الألكيل ما عدا حمض ....

@ الليسين @ الجلايسين @ الميثونين @ الأرجنين

٥١. إذا كان هناك بروتين مكون من ٣٠٠ حمض أميني فإن عدد لفات جزيء DNA الذي سيتم نسخه لتكوين هذا البروتين هو ...... لفة

@ ٣٠ @ ٩٠ @ ١٥ @ ٤٥

٥٢. في جزيء DNA ترتبط القواعد النيتروجينية بسكر الديؤكسي ريبوز بروابط ......

@ هيدروجينية @ تساهمية @ أيونية @ قطبية

٥٣. إذا كان عدد نيوكليوتيدات البيورينات في جزيء DNA ١٨٠ نيوكليوتيدة فإن عدد لفات هذا الجزيء هو ....

@ ٩ لفات @ ١٨ لفة @ ٢٧ لفة @ ٣٦ لفة

سابعاً / ما مدي صحة العبارات الآتية

م	ما مدي صحة العبارات الآتية ...... مع التفسير
١	**توجد علاقة طردية بين رقي الكائن الحي وكمية DNA في الخلايا** العبارة غير صحيحة حيث إن كمية DNA في المحتوي الجيني ليست لها علاقة بمقدار تعقد الكائن الحي أو عدد البروتينات التي يكونها فمثلاً حيوان السلمندر يوجد به أكبر محتوي جيني حيث تحتوي خلاياه علي كمية DNA تعادل ٣٠ مرة قدر كمية DNA الموجود في الخلايا البشرية ومع ذلك تنتج خلاياه كمية أقل من البروتين وهذا يرجع لوجود كمية كبيرة من DNA بلا شفرة
٢	**جميع الطفرات الجسدية في النبات لا تورث** العبارة غير صحيحة حيث إن بعض الطفرات الجسدية في النبات تورث (خاصة في النباتات التي تتكاثر خضريا) مثل ظهور فرع جديد من النبات العادي يحمل صفات مختلفة عن النبات الأم حيث يمكن فصل هذا الفرع وإكثاره خضرياً إذا كانت الصفة الجديدة مرغوب فيها
٣	**جميع الروابط الكيميائية في جزيء DNA تساهمية فقط** العبارة غير صحيحة لأنه بالإضافة للروابط التساهمية في جزيء DNA يوجد روابط هيدروجينية أيضاً تربط بين القواعد النيتروجينية
٤	**يوجد DNA في خلايا النبات في النواة فقط** العبارة غير صحيحة لأن هناك جزيئات DNA توجد أيضاً في الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء (عضيات توجد في سيتوبلازم النبات) ولكن هذه الجزيئات تشبه جزيئات DNA في أوليات النواة
٥	**يحتوي البلازميد في البكتريا علي مجموعة هيدروكسيل OH طرفية** العبارة غير صحيحة لأن البلازميد عبارة عن جزيئات صغيرة دائرية من DNA حيث يكون DNA علي شكل لولب مزدوج تلتحم نهاياته معاً لذلك لا توجد مجموعة هيدروكسيل OH طرفية لأن مجموعة الهيدروكسيل تكون حرة مرتبطة مع ذرة الكربون رقم ٣ في السكر الخماسي في حالة DNA في حقيقيات النواة
٦	**الطفرات المستحدثة في النبات مشيجية فقط** العبارة غير صحيحة لأنها تحدث بسبب استخدام الإنسان لعوامل موجودة في الطبيعة مثل أشعة إكس وأشعة جاما والأشعة فوق البنفسجية بالإضافة إلي بعض المواد الكيميائية مثل غاز الخردل ومادة الكولشيسين وحمض النيتروز ويتم فيها الحصول علي أشجار فواكه ذات ثمار كبيرة حلوة المذاق خالية من البذور
٧	**تتوقف عملية البناء دائماً علي وجود الريبوسومات** العبارة صحيحة لعدم حدوث تفاعلات بناء البروتين إلا في وجود الريبوسومات لأنها المسئولة عن تصنيع البروتين
٨	**جميع الطفرات الجسمية غير متوارثة** العبارة غير صحيحة حيث إن بعض الطفرات الجسمية كما في النبات تورث خاصة في النباتات التي تتكاثر خضرياً مثل ظهور فرع جديد من النبات العادي يحمل صفات مختلفة عن النبات الأم حيث يمكن فصل هذا الفرع وإكثاره خضرياً إذا كانت الصفة الجديدة مرغوب فيها
٩	**عدد أنواع tRNA يساوي عدد أنواع الأحماض الأمينية** العبارة غير صحيحة حيث إن لكل حمض أميني نوع خاص من tRNA يقوم بالتعرف عليه ثم نقله ولكن الأحماض الأمينية التي لها أكثر من شفرة يكون لها أكثر من نوع من tRNA لذا يكون عدد tRNA أكثر من عشرين أي أن عدد أنواع tRNA لا يساوي عدد أنواع الأحماض الأمينية

ثامناً / قارن بين كلاً من

مكونات النيوكليوتيدة	مكونات النيوكليوسوم
سكر خماسي الكربون - مجموعة فوسفات - قاعدة نيتروجينية	جزيء DNA ملتف حول مجموعة من البروتينات الهستونية
البروتينات التركيبية	**البروتينات التنظيمية**
هي البروتينات التي تدخل في تراكيب محددة في جسم الكائن الحي ١. الأكتين والميوسين : اللذين يدخلان في تركيب العضلات وغيرها من أعضاء الحركة ٢. الكولاجين : الذي يدخل في تركيب الأنسجة الضامة	هي البروتينات التي تنظم العديد من العمليات والأنشطة الحيوية في الكائن الحي مثل : ١. الإنزيمات : التي تُنشّط التفاعلات الكيميائية بالكائنات الحية ٢. الأجسام المضادة التي تكسب الجسم مناعة ضد الأجسام الغريبة
البروتينات الهستونية	**البروتينات غير الهستونية**
مجموعة محددة من البروتينات التركيبية الصغيرة توجد في كروماتين الخلية بكميات ضخمة وتحتوي علي قدر كبير من الحمضيين الأمينيين القاعديين الأرجينين والليسين	مجموعة غير متجانسة من البروتينات التركيبية والتنظيمية توجد في تركيب كروماتين الخلية
سبب حدوث الطفرات الجينية	**سبب حدوث الطفرات الصبغية**
تحدث نتيجة لتغير كيميائي في تركيب الجين (تغير ترتيب القواعد النيتروجينية في جزيء DNA) مما يؤدي إلي تكوين بروتين مختلف يعمل علي ظهور صفة جديدة	تحدث نتيجة للتغير في أعداد أو تركيب الصبغيات • فقد يكون التغير في أعداد الصبغيات بزيادة صبغي (حالة كلاينفلتر) أو بنقص صبغي (حالة تيرنر) أو بالتضاعف (التضاعف الصبغي) • أو يكون التغير في تركيب الصبغيات نتيجة تغير ترتيب الجينات علي نفس الصبغي
أهمية إنزيمات القصر	**أهمية الإنزيمات المعدلة**
• تمكن السلالات البكتيرية من مقاومة الفيروسات التي تهاجمها • توفر إنزيمات القصر وسيلة لقص DNA إلي قطع معلومة النيوكليوتيدات تاركة اطراف لاصقة متكاملة يمكن لقواعدها أن تتزاوج مع قواعد أطراف لاصقة لشريط DNA آخر تم معاملته بنفس إنزيمات القصر ثم يتم ربطهما معاً بواسطة إنزيم الربط وبهذه الطريقة يمكن لصق قطعة معينة من جزيء DNA بقطعة أخري من جزيء DNA آخر	• تقوم هذه الإنزيمات بإضافة مجموعة ميثيل (CH3) إلي النيوكليوتيدات في مواقع التعرّف على جزئ DNA البكتيري التي تتماثل مع مواقع التعرّف على الفيروس مما يجعل DNA البكتيري مقاوماً لفعل هذا الإنزيم
نسخ وترجمة mRNA في أوليات النواة	**نسخ وترجمة mRNA في حقيقيات النواة**
• يوجد إنزيم بلمرة RNA واحد ينسخ أنواع حمض RNA الثلاثة • يتم ترجمة mRNA إلي البروتين المقابل بمجرد بناءه من DNA حيث ترتبط الريبوسومات ببداية mRNA وتبدأ في ترجمته إلي بروتين ، بينما يكون الطرف الآخر لجزيء mRNA ما زال في مرحلة البناء علي DNA القالب	• يوجد إنزيم خاص بكل نوع من RNA الثلاثة لا يتم ترجمة mRNA إلي البروتين المقابل إلا بعد الانتهاء من بناء mRNA كاملاً في النواة وانتقاله إلي السيتوبلازم من خلال ثقوب الغشاء النووي
البريميدينات	**البيورينات**
ذات حلقة واحدة تشمل { الثايمين (T) - السيتوزين (C) - اليوراسيل (U) }	ذات حلقتين تشمل { الأدينين (A) - الجوانين (G) }

الطفرات المشيجية	الطفرات الجسمية
• تحدث في الخلايا التناسلية {الأمشاج } • تظهر كصفات جديدة علي الجنين الناتج • تتم في الكائنات الحية التي تتكاثر تزاوجياً	• تحدث في الخلايا الجسدية { الجسمية } • تظهر كأعراض مفاجئة علي العضو الذي تحدث بخلاياه • أكثر شيوعاً في النباتات التي تتكاثر خضرياً حيث ينشأ فرع جديد من النبات العادي يحمل صفات مختلفة عن النبات الأم ويمكن فصل هذا الفرع وإكثاره خضرياً إذا كانت الصفة الجديدة مرغوب فيها
شكل DNA في أوليات النواة	**شكل DNA في حقيقيات النواة**
لولب مزدوج تلتحم نهاياته معاً ويتصل بالغشاء البلازمي عند موقع أو أكثر ولا ينتظم في صورة صبغيات	لولب مزدوج لا تلتحم أطرافه وينتظم في صورة صبغيات
الجوانين (G)	**الثايمين (T)**
• قاعدة نيتروجينية من البيورينات (ذات حلقتين) • توجد في DNA و RNA • ترتبط بالسيتوزين(C) بثلاث روابط هيدروجينية	• قاعدة نيتروجينية من البريميدينات (ذات حلقة واحدة) • توجد في DNA فقط • ترتبط بالأدينين (A) برابطتين هيدروجينيتين
تأثير التضاعف الصبغي على النبات	**تأثير التضاعف الصبغي على الإنسان**
• ينتج عنه أفراد ذات صفات جديدة ويرجع ذلك إلي أن كل جين يكون ممثل بعدد أكبر فيكون تأثيره أكثر وضوحاً فيكون النبات أكثر طولاً وتكون أعضاؤه أكبر حجماً وبخاصة الأزهار والثمار	التضاعف الثلاثي في الإنسان مميت، ويسبب إجهاضاً للأجنة ومع ذلك يوجد تضاعف صبغي في بعض خلايا الكبد والبنكرياس
إنزيم اللولب	**إنزيم النسخ العكسي**
لها دور في تضاعف DNA حيث تتحرك علي امتداد اللولب المزدوج فتتكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية المتزاوجة فينفصل الشريطين عن بعضهما ويعمل كل شريط كقالب لبناء شريط يتكامل معه عند تضاعف DNA	يعمل علي بناء شريط DNA مفرد من شريط mRNA الذي يتكامل معه
النيوكليوسوم	**البلازميد**
حلقة في الصبغي تتكون من التفاف جزيء DNA حول مجموعة من البروتينات الهستونية وذلك لتقصير جزيء DNA عشر مرات	جزيء صغير دائري من DNA لا يتعقد بوجود بروتين معه ويوجد منه واحد أو أكثر في بعض الخلايا البكتيرية (من أوليات النواة) كما يوجد أيضاً في خلايا فطر الخميرة (من حقيقيات النواة) وهو يستخدم علي نطاق واسع في الهندسة الوراثية
وظيفة mRNA	**وظيفة tRNA في تخليق البروتين**
نقل الشفرة الوراثية من جزيء DNA في النواة إلي الريبوسومات في السيتوبلازم حيث يتم بناء البروتين	نقل الأحماض الأمينية من السيتوبلازم إلي الريبوسومات أثناء تكوين البروتين حيث يكون لكل حمض أميني نوع خاص من tRNA يقوم بالتعرف عليه ثم نقله ولكن الأحماض الأمينية التي لها أكثر من شفرة يكون لها أكثر من tRNA
تضاعف DNA في أوليات النواة	**تضاعف DNA في حقيقيات النواة**
يبدأ التضاعف من نقطة اتصاله مع الغشاء البلازمي	يبدأ التضاعف من أي نقطة علي امتداد الجزيء

تضاعف DNA	نسخ mRNA
وجه الشبه بينهما * يتم خلالهما إنتاج تتابعات جديدة من القواعد النيتروجينية * كلاهما يحدث في النواة	
• تضاعف DNA لا يقف إلا بعد نسخ كل DNA في الخلية • كل من شريطى جزيء DNA يعمل كقالب لبناء الشريط المكمل له • يستخدم في هذه العملية إنزيم بلمرة DNA وإنزيم اللولب وإنزيمات الربط • تتم قبل أن تبدأ الخلية في الانقسام	نسخ RNA يتم من خلال نسخ جزء فقط من DNA • أحد أشرطة جزيء DNA فقط الذي يكون في اتجاه (٣ ــ ٥) هو الذي يعمل كقالب لبناء شريط mRNA • يستخدم في هذه العملية إنزيم بلمرة RNA • تتم هذه العملية باستمرار ولا ترتبط بانقسام الخلية

تاسعاً / أسئلة متنوعة

١. يوجد أنواع مختلفة من إنزيمات الربط منها ما له دور في عملية تضاعف DNA ومنها ماله دور في إصلاح عيوب DNA ، فسر هذه العبارة

أهمية إنزيمات الربط في تضاعف DNA :

تقوم بربط قطع DNA الصغيرة التي كونتها إنزيمات البلمرة على الشريط القالب من DNA في اتجاه ٥َ ـــ ٣َ وذلك لأن إنزيم البلمرة لا يعمل في اتجاه ٣َ ـــ ٥َ

أهمية إنزيمات الربط في إصلاح عيوب DNA :

تقوم بالتعرف على المنطقة التالفة في DNA ثم تقوم بإصلاحها وذلك باستبدال النيوكليوتيدة التالفة بنيوكليوتيدة جديدة تتزاوج مع تلك الموجودة بالشريط المقابل للجزء التالف فيظل تركيب DNA ثابت عند انتقاله للأجيال التالية

٢. اعتمد هيرشي وتشيس على لاقمات البكتريا (الفاج) لإثبات أن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين ، فسر هذه العبارة

*** وضح الدور الذي يقوم به كل من : الكبريت والفوسفور والفاج في تجارب هيرشي وتشيس**

- أجريا العالمان هيرشي وتشيس تجربتهما على لاقمات البكتريا (البكتريوفاج) باستخدام العناصر المشعة وأثبتا من خلالها أن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين
- حيث قاما بترقيم DNA الفيروسي بالفوسفور المشع وترقيم البروتين الفيروسي بالكبريت المشع وسمحا لهذا الفيروس بمهاجمة البكتريا
- ثم قاما بالكشف عن كل من الفوسفور المشع والكبريت المشع داخل وخارج الخلايا البكتيرية
- فوجدا أن كل الفوسفور المشع تقريباً انتقل إلى داخل خلايا البكتريا دليل على وصول كل DNA الفيروسي
- و ٣٪ فقط من الكبريت المشع انتقل إلى داخل خلايا البكتريا دليل على عدم وصول أغلب البروتين الفيروسي

الاستنتاج / DNA الفيروسي يدخل الخلية البكتيرية ويدفعها إلى بناء فيروسات جديدة مما يدل على أن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين

٣. اكتب نبذه عن / دور الإنزيمات في تضاعف جزيء DNA

١. إنزيمات اللولب : تتحرك على امتداد اللولب المزدوج فاصلة الشريطين عن بعضهما عن طريق كسر الروابط الهيدروجينية الموجودة بين القواعد المتزاوجة في كلا الشريطين وابتعادهما عن بعضهما لتتمكن القواعد من تكوين روابط هيدروجينية مع نيوكليوتيدات جديدة

٢. إنزيمات البلمرة : تقوم ببناء أشرطة DNA جديدة وذلك بإضافة النيوكليوتيدات واحدة بعد الأخرى من البداية (٥-) إلى النهاية (-٣) لشريط DNA الجديد ويتم ذلك بعد أن تتزاوج القاعدة النيتروجينية في النيوكليوتيدة الجديدة مع القاعدة النيتروجينية الموجودة على الشريط القالب

٣. إنزيمات الربط : تربط قطع DNA الصغيرة التي قامت إنزيمات البلمرة ببنائها في اتجاه ٥َ ـــــ ٣َ وذلك لأن إنزيم البلمرة لا يعمل في اتجاه ٣َ ــــ ٥َ

٤. اكتب نبذة مختصرة عن / DNA المتكرر

توجد معظم جينات المحتوى الجيني في الخلية بنسخة واحدة عادة إلا أن بعض التتابعات يوجد منها نسخ متكررة مثل

١. الجينات الخاصة ببناء RNA الريبوسومي والهستونات
حيث يوجد العديد من نسخ هذه الجينات في كل حقيقيات النواة وذلك لأن كل من الريبوسومات والهستونات تحتاجها الخلية بكميات كبيرة , وبالتالي يوجد العديد من نسخ هذه الجينات ليعمل علي سرعة إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات

٢. تتابع النيوكليوتيدات القصير(A-G-A-A-G) في الدروسوفيلا (ذبابة الفاكهة)
حيث يتكرر حوالي ١٠٠،٠٠٠ مرة في منتصف أحد الصبغيات وهذا التتابع وغيره لا يمثل شفرة (دوره غير واضح)

٥. عينة من جزيء DNA تحتوي علي التتابع 3….T-A-C-C-C-G…….A-T-T…5 / ماذا يحدث إذا تغيرت قواعد الثايمين في جزي DNA إلي الأدينين ؟ وهل يمكن في هذه الحالة تخليق البروتين أم لا ؟ فسر إجابتك

- حدوث طفرة جينية
- لا يمكن تخليق البروتين / لعدم وجود كودون البدء الذي تكون ثلاثية شفرته علي DNA هي TAC

٦. ما أسباب حدوث التضاعف الصبغي طبيعياً

١. عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومير

٢. عدم تكون الغشاء الفاصل بين الخليتين البنويتين

٧. اكتب نبذة مختصرة عن : بعض التطبيقات العملية لتكنولوجيا DNA معاد الاتحاد في المجال الزراعي

قد يتمكن الباحثون الزراعيون من

١. إدخال جينات مقاومة للمبيدات العشبية ومقاومة لبعض الأمراض في نباتات المحاصيل

٢. محاولة عزل ونقل الجينات التي تمكن النباتات البقولية من استضافة البكتريا القادرة علي تثبيت النيتروجين الجوي في جذورها ومحاولة زرع تلك الجينات في نباتات محاصيل أخري فتتمكن هذه المحاصيل من استضافة البكتريا وبالتالي يمكن الاستغناء عن الأسمدة النيتروجينية عالية التكاليف والتي تسهم في تلوث الماء

٨. ما أسباب حدوث : كسر الروابط الهيدروجينية التي تربط القواعد النيتروجينية وتكوين شريطين مفردين غير ثابتين من DNA

يحدث نتيجة رفع درجة حرارة جزيء DNA إلي ١٠٠ درجة مئوية

٩. وضح خطوات نسخ DNA إلي mRNA أوليات النواة

١. تبدأ عملية النسخ بارتباط إنزيم بلمرة RNA بتتابع للنيوكليوتيدات علي جزيء DNA يسمي (المحفز)

٢. ينفصل شريطي DNA عن بعضهما حيث يعمل أحدهما كقالب لبناء mRNA فيكون القالب في الاتجاه ٣´ ـــــ ٥´
فيقوم الإنزيم ببناء mRNA في الاتجاه ٥´ ـــــ ٣´ حيث يدل توجيه المحفز علي شريط DNA الذي سينسخ

٣. يتحرك الإنزيم علي امتداد DNA حيث يتم ربط الريبونيوكليوتيدات المتكاملة إلي شريط mRNA النامي واحداً بعد الآخر

١٠. كيف ترتبط الوحدات البنائية لجزيء البروتين مع بعضها ترتبط هذه الوحدات (الأحماض الأمينية) مع بعضها البعض بروابط ببتيدية في وجود إنزيمات خاصة في تفاعل نازع للماء لتكوين بوليمر عديد الببتيد الذي يكون البروتين

١١. اذكر الأساس العلمي لتهجين الحمض النووي DNA

أي شريطين مفردين من DNA أو RNA يمكنها تكوين شريط مزدوج إذا وجد بينهما تتابعات ولو قصيرة من القواعد المتكاملة

١٢. كيف يمكن الحصول علي قطع من DNA لاستنساخها بطريقتين

أ) فصل DNA من المحتوى الجيني للخلية

يتم الحصول علي المحتوي الجيني للخلية * ثم يتم قص DNA بواسطة إنزيمات القصر * بهذه الطريقة يتم الحصول من المحتوي الجيني لأحد الثدييات مثلاً علي ملايين من قطع DNA يمكن لصقها ببلازميدات أو فاج لاستنساخها (مضاعفتها)

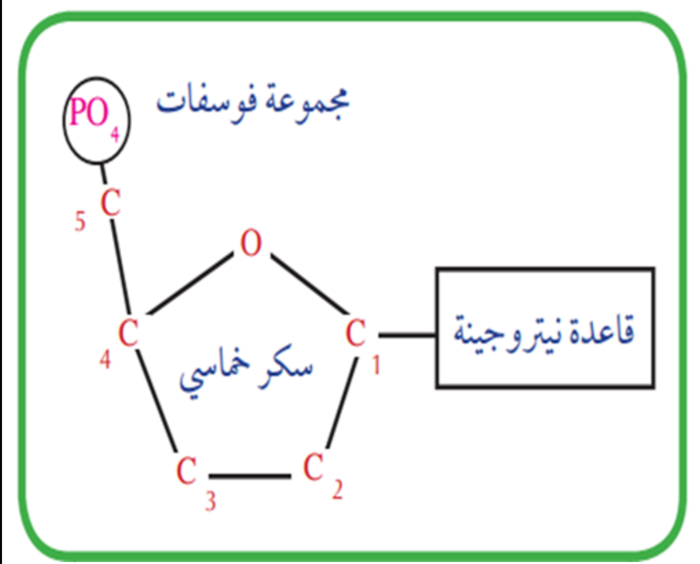
ب – استخدام mRNA هي الطريقة الأفضل وتتم كالتالي :

١- يتم عزل mRNA من بعض الخلايا التي يكون بها الجين نشطاً مثل خلايا البنكرياس التي تكون الأنسولين

و خلايا نخاع العظم المولدة لكرات الدم الحمراء التي تكون الهيموجلوبين وذلك لوجود كمية كبيرة من mRNA الذي يحمل الرسالة اللازمة لبناء هذه البروتينات

٢- يتم استخدام mRNA كقالب لبناء شريط DNA الذي يتكامل معه وذلك باستخدام إنزيم النسخ العكسي

٣- يتم بناء الشريط المتكامل مع شريط DNA المتكون بواسطة إنزيم بلمرة DNA فنحصل علي لولب مزدوج من DNA يمكن استنساخه



١٣. اشرح تركيب الوحدة البنائية للحمض النووي DNA

النيوكليوتيدة هي وحدة بناء الحمض النووي

وتتكون من ثلاث وحدات هي :

- سكر خماسي الكربون (ديوكسى ريبوز)
- مجموعة فوسفات تتصل بذرة الكربون رقم ٥ لجزئ السكر برابطة تساهمية.
- قاعدة نيتروجينية : تتصل بذرة الكربون رقم (١) لجزئ السكر برابطة تساهمية

١٤. وضح النتائج التي توصلت إليها فرانكلين والتي ساهمت في معرفة تركيب جزيء DNA

١. جزئ DNA ملتف على شكل حلزوني أو لولب بحيث تكون القواعد النيتروجينية متعامدة على طول الخيط

٢. هيكل سكر الفوسفات يوجد في الجهة الخارجية من اللولب والقواعد النيتروجينية توجد في جهة الداخل

٣. قطر اللولب دل على انه يتكون من أكثر من شريط DNA

١٥. ما نوع البروتينات التي تدخل في تركيب النيوكليوسومات ؟ وكيف ترتبط هذه البروتينات مع جزيء DNA

- البروتينات الهستونية
- ترتبط البروتينات الهستونية بقوة بجزيء DNA : حيث أن مجموعة الألكيل R الجانبية للحمضيين الأمينيين الأرجنين والليسين الموجودين في البروتينات الهستونية تحمل شحنات موجبة عند الأس الهيدروجيني PH العادي للخلية لذلك فهي ترتبط بقوة مع مجموعات الفوسفات السالبة الموجودة في جزيء DNA

١٦. وضح ميكانيكية إصلاح عيوب DNA ، والشروط اللازم توافرها لإصلاح هذه العيوب ؟

- ميكانيكية الإصلاح : تقوم إنزيمات الربط بالتعرف علي المنطقة التالفة في DNA ثم تقوم بإصلاحها وذلك باستبدال النيوكليوتيدة التالفة بنيوكليوتيدة جديدة تتزاوج مع تلك الموجودة بالشريط المقابل للجزء التالف فيظل تركيب DNA ثابت عند انتقاله للأجيال التالية
- الشروط اللازم توافرها لإصلاح عيوب DNA

١- وجود شريط من الشريطين دون تلف لتستطيع إنزيمات الربط أن تستخدمه كقالب لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل

٢- توافر إنزيمات الربط

١٧. كيف تمكن العلماء من معالجة نقص الأنسولين بالهندسة الوراثية

عن طريق إنتاج الأنسولين بزراعة الجين الخاص به مع البلازميد داخل خلايا بكتيرية فتصبح البكتريا منتجة للأنسولين

١٨. وضح أهمية DNA معاد الاتحاد في مجال التجارب والأبحاث

١. زرع جين من سلالة ذبابة الفاكهة في جنين سلالة أخرى ثم تم زرع الجين الناتج (الهجين) في خلايا مقرر لها أن تكون أعضاء تكاثرية وعندما نمت الأجنة إلي أفراد انتقل إليها الجين الذي أضفى على الأجيال الناتجة لون الياقوت الأحمر للعين بدلا من اللون البني

٢. إدخال جين هرمون نمو من فأر من النوع الكبير أو من إنسان إلى فئران من النوع الصغير فنمت إلى ضعف حجمها الطبيعي كما أن هذه الصفة انتقلت إلى نسل الفئران الناتج

١٩. اكتب نبذة مختصرة عن لاقمات البكتريا (البكتريوفاج)

فيروس يتركب من DNA يحيط به غلاف بروتيني يمتد ليكون ما يشبه الذيل الذي يتصل من خلاله بالخلية البكتيرية التي يهاجمها

تكاثر البكتريوفاج

- يهاجم الفيروس الخلية البكتيرية فيتصل بها عن طريق الذيل
- تنفذ المادة الوراثية للفيروس إلي داخل الخلية البكتيرية وتتضاعف أعدادها
- تنفجر الخلية البكتيرية بعد حوالي ٣٢ دقيقة ويخرج منها حوالي ١٠٠ فيروس جديد مكتمل التكوين ليهاجم خلايا بكتيرية جديدة

٢٠. للإنزيمات دور هام في إثبات أن DNA مادة الوراثة ، فسر هذه العبارة وذلك من خلال التجربة الحاسمة حيث

١- تم معامل المادة النشطة المسببة للتحول البكتيري (DNA + البروتينات) (بإنزيم دي أوكسي ريبو نيوكليز) الذي له القدرة على تحليل جزئ DNA تحليلا كاملا ولا يؤثر على المركبات البروتينية أو RNA

٢- تم نقل هذه المادة إلي سلالة البكتريا (R) غير المميتة فتوقفت عملية التحول البكتيري نتيجة لغياب مادة DNA التي تحللت مما أكد أن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين

٢١. اشرح باختصار / كيف تمكن العلماء من الحصول علي سلالات نباتية لا تحتاج إلي أسمدة نيتروجينية

عن طريق عزل ونقل الجينات التي تمكن النباتات البقولية من استضافة البكتريا القادرة علي تثبيت النيتروجين الجوي في جذورها ومحاولة زرع تلك الجينات في نباتات محاصيل أخري فتتمكن هذه المحاصيل من استضافة البكتريا وبالتالي يمكن الاستغناء عن الأسمدة النيتروجينية عالية التكاليف والتي تسهم في تلوث الماء

٢٢. اذكر أوجه التشابه بين الحمض النووي الريبوزي والحمض النووي الديؤكسي ريبوزي

١. يتكون كل منهما من سلسلة طويلة غير متفرعة من وحدات بنائية تسمى النيوكليوتيدات

٢. تتكون كل نيوكليوتيدة من * جزئ سكر خماسي * مجموعة من الفوسفات * قاعدة نيتروجينية

٣. ترتبط مجموعة الفوسفات بذرة الكربون رقم ٥ في جزيء سكر أحد النيوكليوتيدات و بذرة الكربون رقم ٣ في جزيء سكر النيوكليوتيدة السابقة لتكوين هيكل سكر فوسفات

٢٣. كيف يستخدم تهجين الحمض النووي في الكشف عن وجود جين معين وتحديد كميته داخل المحتوي الجيني

١. يحضر شريط مفرد من DNA باستخدام عناصر مشعه والذي يتكامل مع أحد أشرطة الجين محل الدراسة

٢. يخلط الشريط المفرد المشع مع العينة غير المعروفة

٣. ويستدل علي وجود الجين في الخليط بالسرعة التي تتكون بها اللوالب المزدوجة المشعة

٢٤. كيف يختلف مفهوم النسخ عن مفهوم النسخ العكسي

- حيث إن النسخ : هو تكوين mRNA من أحد شريطي جزيء DNA من خلال ارتباط إنزيم بلمرة RNA بتتابع للنيوكليوتيدات علي DNA يوجه إنزيم بلمرة RNA إلي الشريط الذي سينسخ من mRNA
- أما النسخ العكسي : هو بناء أو تكوين شريط DNA مفرد من mRNA وذلك من خلال إنزيم النسخ العكسي الذي توجد شفرته في الفيروسات التي محتواها الجيني يتكون من RNA

٢٥. اشرح كيف تحقق هيرشي وتشيس من أن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين

- قاما بترقيم (تمييز) DNA الفيروسي بالفوسفور المشع وترقيم البروتين الفيروسي بالكبريت المشع وسمحا لهذا الفيروس بمهاجمة البكتريا
- قاما بالكشف عن كل من الفوسفور المشع والكبريت المشع في داخل وخارج الخلايا البكتيرية

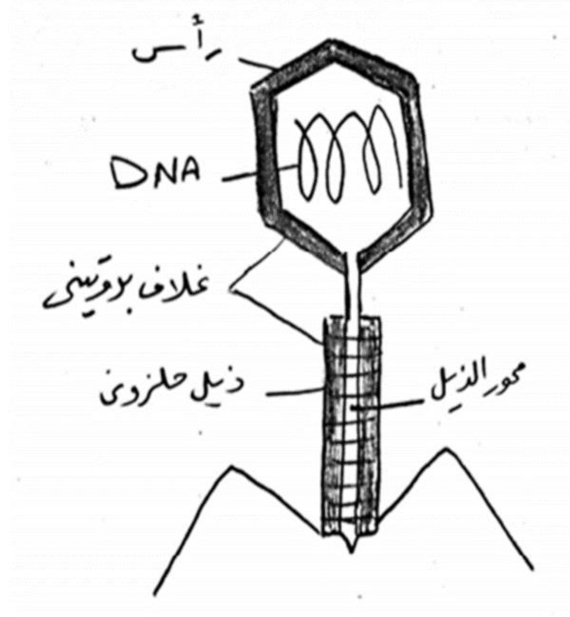
- فوجود أن كل الفوسفور المشع انتقل إلي داخل خلايا البكتريا دليل علي وصول كل DNA الفيروسي و ٣٪ فقط من الكبريت المشع انتقل إلي داخل خلايا البكتريا دليل علي عدم وصول أغلب البروتين الفيروسي
- فاستنتجا أن DNA الفيروسي يدخل الخلية البكتيرية ويدفعها إلي بناء فيروسات جديدة
- إذن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين

٢٦. ماذا تمثل الشفرة الوراثية ATT وما أهميتها تمثل شفرة كودون الوقف UAA

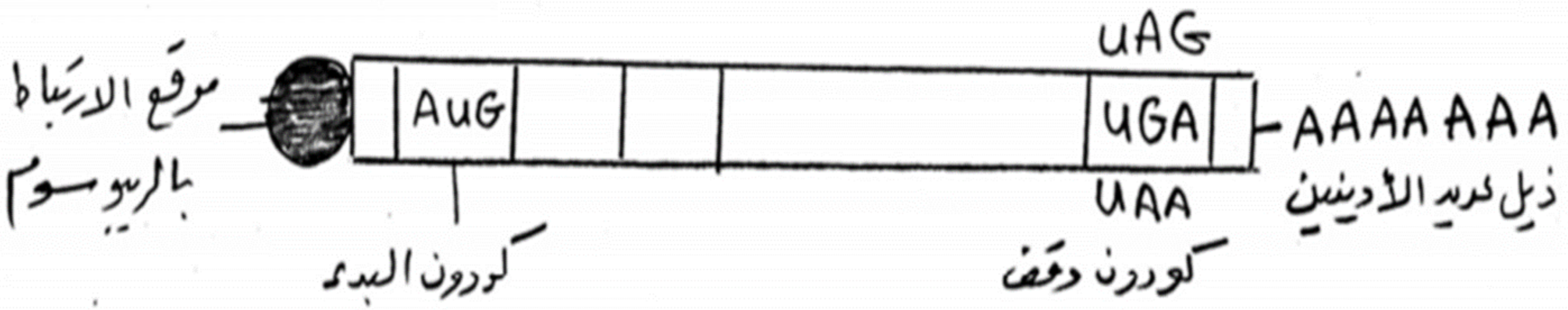
أهميتها تعطي إشارة عند النقطة التي يجب أن تقف عندها آلية بناء البروتين حيث يرتبط بأي منهم عامل الإطلاق لينتهي بناء سلسلة عديد الببتيد

٢٧. وضح بالرسم فقط الوحدة البنائية لجزيء البروتين / وضح بالرسم فقط مع كتابة البيانات تركيب البكتيريوفاج

$$R - \underset{NH_2}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} - COOH$$



٢٨. وضح بالرسم فقط مع كتابة البيانات شكل تخطيطي لجزيء mRNA



أمثلة لموضع الجينات التي تم تحديدها علي الكروموسومات في الإنسان

- ❑ الكروموسوم (8) يحمل جين البصمة
- ❑ الكروموسوم (9) يحمل جينات فصائل الدم
- ❑ الكروموسوم (11) يحمل
  جين تكوين الأنسولين وجين تكوين الهيموجلوبين
- ❑ الكروموسوم (23) (X) يحمل
  جين عمى الألوان ونزف الدم (الهيموفيليا)